

DATA RECORDING METHOD, DATA RECORDER, DATA REPRODUCING METHOD AND DATA RECORDING MEDIUM

Publication number: JP8129828

Publication date: 1996-05-21

Inventor: KANEDA YORIAKI; OGAWA HIROSHI

Applicant: SONY DISC TECHNOLOGY INC

Classification:

- international: G11B20/10; G06F21/24; G11B7/00; G11B7/004; G11B20/00; G11B20/18; G11B20/10; G06F21/00; G11B7/00; G11B20/00; G11B20/18; (IPC1-7): G11B20/10; G11B7/00; G11B19/04; G11B20/18

- European: G11B20/00P

Application number: JP19940288674 19941031

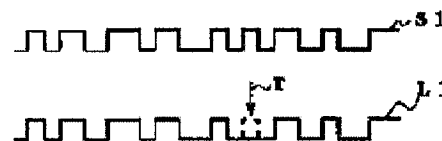
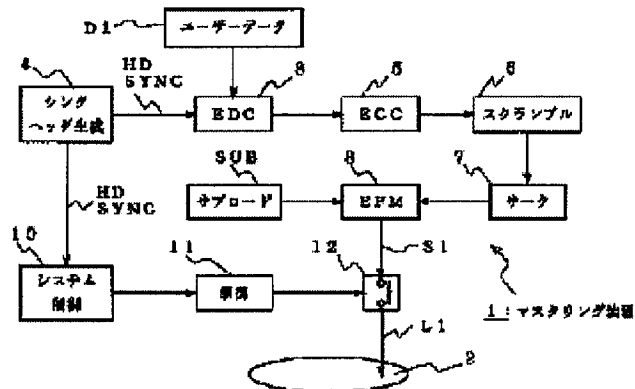
Priority number(s): JP19940288674 19941031

Report a data error here

Abstract of JP8129828

PURPOSE: To make it hard to reproduce and to prevent an illegal copy by intentionally forming and recording a bit error for a prescribed position of a recording data string.

CONSTITUTION: A user data D1 forming a computer program, etc., to which an error detection code, an error correction code are added at every block by an error detection code circuit 3, an error correction code circuit 5 to be scramble processed by a scramble circuit 6. Then, an error correcting error correction code (CIRC) is added to them by a CIRC circuit 7, and they are converted to a recording laser drive signal S1 through an EFM modulation circuit 8 to be supplied to a switch circuit 12. The circuit 12 is controlled by a system control circuit 10, etc., and the intentional bit error is formed on a part corresponding to the CIRC code in a recording laser light L1 string through the switch 12, and recording is performed on a disk 2. Thus, the reproduction of the data becomes hard, and the illegal copy is prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

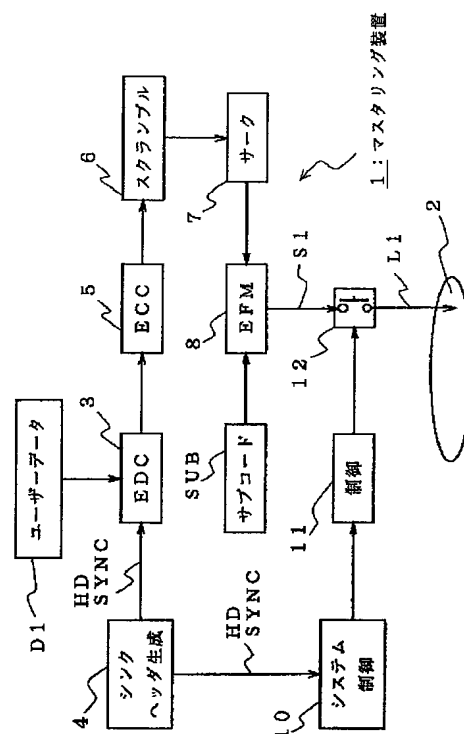
審査請求 未請求 請求項の数25 F D (全 25 頁)

(71)出願人 594064529
株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地

(72)発明者 金田 頼明
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 小川 博司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 弁理士 高橋 光男



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザーデータと、前記ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とを記録データ列に変換し、前記記録データ列を規定の記録媒体に記録するデータ記録方法において、

前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、前記記録データ列の論理レベルを部分的に切り換えて前記記録媒体に記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項2】 ユーザーデータと、前記ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とが、記録データに変換されて記録された記録媒体に対して、

前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、前記ユーザーデータに対応して故意にディフェクトを形成することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項3】 前記記録媒体に局所的に光ビームを照射して前記ディフェクトを形成することを特徴とする請求項2に記載のデータ記録方法。

【請求項4】 前記誤り訂正符号は、

前記ユーザーデータの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、前記ユーザーデータ及び前記第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号で形成され、

前記記録データ列は、

規定のブロック単位で、前記ユーザーデータに前記第1及び第2の誤り訂正符号が付加されて生成され、

前記データ記録方法は、

前記ビット誤りを、

前記第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ前記第1の誤り訂正符号で誤り訂正できる頻度に設定することにより、前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するようにすることを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載のデータ記録方法。

【請求項5】 前記誤り訂正符号による処理結果に基づいて前記ユーザーデータの処理に必要なキーのデータを検出することができるよう、前記ユーザーデータに対して又は前記記録データ列に対して、前記ビット誤りのタイミングを規定のタイミングに設定することを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4に記載のデータ記録方法。

【請求項6】 前記ビット誤りのタイミングを、前記ユーザーデータのバイトを単位にして設定することを特徴とする請求項5に記載のデータ記録方法。

【請求項7】 前記ビット誤りのタイミングを、前記ブロックを単位にして設定することを特徴とする請求項5に記載のデータ記録方法。

【請求項8】 順次入力されるユーザーデータに、前記ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号を付加して前記ユーザーデータを記録データ列に変換するデータ処理手段と、

前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、前記記録データ列の論理レベルを部分的に切り換える記録データ加工手段と、

前記記録データ列を記録媒体に記録する記録手段とを具備することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項9】 ユーザーデータと、前記ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とが記録データ列に変換されて記録された記録媒体に対して、前記記録媒体から前記ユーザーデータを再生して再生結果を出力する再生手段と、

前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、前記再生結果に基づいて、前記ユーザーデータに対応して故意にディフェクトを形成するディフェクト形成手段とを具備することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項10】 前記ディフェクト形成手段は、前記記録媒体に局所的に光ビームを照射して、前記ディフェクトを形成することを特徴とする請求項9に記載のデータ記録装置。

【請求項11】 前記誤り訂正符号は、

前記ユーザーデータの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、前記ユーザーデータ及び前記第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号で形成され、

前記記録データ列は、

規定のブロック単位で、前記ユーザーデータに前記第1及び第2の誤り訂正符号が付加されて生成され、

前記記録データ加工手段又は前記ディフェクト形成手段は、

前記ビット誤りを、

前記第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ前記第1の誤り訂正符号で誤り訂正できる頻度に設定することにより、前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するようにすることを特徴とする請求項8、請求項9又は請求項10に記載のデータ記録装置。

【請求項12】 前記記録データ加工手段又は前記ディフェクト形成手段は、

前記誤り訂正符号による処理結果に基づいて前記ユーザーデータの処理に必要なキーのデータを検出することができるよう、前記ユーザーデータに対して又は前記記録データ列に対して、前記ビット誤りのタイミングを規定のタイミングに設定したことを特徴とする請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11に記載のデータ記録装置。

【請求項13】 前記記録データ加工手段又は前記ディフェクト形成手段は、

前記ビット誤りのタイミングを、

前記ユーザーデータのバイトを単位にして設定することを特徴とする請求項12に記載のデータ記録装置。

【請求項14】 前記記録データ加工手段又は前記ディフ

エクト形成手段は、
前記ビット誤りのタイミングを、
前記ブロックを単位にして設定することを特徴とする請求項12に記載のデータ記録装置。

【請求項15】ユーザーデータが、前記ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号と共に記録データ列に変換されて記録された記録媒体に対して、前記記録媒体から前記ユーザーデータを再生する再生方法において、前記誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行して、前記ユーザーデータを再生して第1の再生データを得、
前記誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行しないで、前記ユーザーデータを再生して第2の再生データを得、
前記第1及び第2の再生データの比較結果に基づいて、前記記録媒体に記録された前記ユーザーデータ以外のデータを検出することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項16】前記誤り訂正符号は、
前記ユーザーデータの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、前記ユーザーデータ及び前記第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号で形成され、
前記データ再生方法は、
前記第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難な場合において、前記第1の誤り訂正符号により誤り訂正処理を実行して、前記ユーザーデータを再生することにより、前記誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行してなる前記第1の再生データを得、
前記第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難な場合において、前記第1の誤り訂正符号により誤り訂正処理を実行しないで、前記ユーザーデータを再生することにより、前記誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行しない前記第2の再生データを得るようにすることを特徴とする請求項15に記載のデータ再生方法。

【請求項17】前記データ再生方法は、
前記第1及び第2の再生データをバイト単位で比較することを特徴とする請求項15又は請求項16に記載のデータ再生方法。

【請求項18】前記データ再生方法は、
前記記録データを形成するブロックの単位で、前記第1及び第2の再生データを比較することを特徴とする請求項15又は請求項16に記載のデータ再生方法。

【請求項19】ユーザーデータと、前記ユーザーデータを誤り訂正する第1の誤り訂正符号と、前記ユーザーデータ及び前記第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号とが、記録データ列に変換されて記録された記録媒体に対して、前記記録媒体から前記ユーザーデータを再生する再生方法において、
前記第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ前記第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を検出し、該状態を検出したタイミングに基づいて、前記記録媒体に記録された前記ユーザーデータ以外のデータを検出することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項20】前記データ再生方法は、
前記第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ前記第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を、前記ユーザーデータのバイトを単位にして検出することを特徴とする請求項19に記載のデータ再生方法。

【請求項21】前記データ再生方法は、
前記第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ前記第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を、前記記録データを形成するブロック単位で検出することを特徴とする請求項19に記載のデータ再生方法。

【請求項22】ユーザーデータと、前記ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とが記録データ列に変換されて記録されたデータの記録媒体において、
前記誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが故意に形成されたことを特徴とするデータの記録媒体。

【請求項23】前記ビット誤りは、ディフェクトを故意に形成することにより作成されたことを特徴とする請求項22に記載のデータの記録媒体。

【請求項24】前記データの記録媒体は、光ディスクであることを特徴とする請求項22又は請求項23に記載のデータの記録媒体。

【請求項25】前記誤り訂正符号は、
前記ユーザーデータを誤り訂正する第1の誤り訂正符号と、前記ユーザーデータ及び前記第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号とで形成され、
前記ビット誤りは、前記第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ前記第1の誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りでなることを特徴とする請求項22、請求項23又は請求項24に記載のデータの記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、データ記録方法、データ記録装置、データ再生方法及びデータの記録媒体に関し、例えばコンピュータプログラムの違法コピーを有効に回避するために利用でき、具体的にはCD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) 等の製造装置、再生装置等に適用することができる。

【0002】

【従来の技術】従来、CD-ROMにおいては、コンパクトディスクと同一の製造工程において量産でき、かつ大量のデータを記録できることにより、コンピュータプログラム等の供給に利用されるようになされている。

【0003】すなわちCD-ROMの制作工程は、記録に供する一連のユーザーデータをブロック化した後、各ブロックに誤り訂正符号でなる補助データ、シンク、ヘッダを付加する。さらに制作工程は、続いてスクランブル処理し、これによりCD-ROMのデータ構造に従ってユーザーデータをシリアルデータに変換する。

【0004】さらにCD-ROMの制作工程は、コンパ

クトディスクのフォーマットに従って、このシリアルデータ
を符号化処理、EFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調してマ
ザーディスクを作成する。これによりCD-ROMは、コンピ
ュータプログラム等の貴重なデータを簡易に供給することが
できるようになされ、またコンパクトディスクに比して誤
り訂正能力を強化したことにより、傷等の影響を有効に回
避して記録したデータを確実に読み出すことができるよう
になされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところでCD-ROMは、
コンピュータプログラム等の大量のデータを供給するた
めに用いられることにより、違法コピーによりいわゆる
海賊版が作成されることが考えられる。従って、この種
の違法コピーを有効に回避することが求められる。

【0006】この場合従来のフロッピディスクに適用され
ているコピー防止策を適用することが考えられる。すな
わちこの種のコピー防止策として、フロッピディスク
に格納されたファイルのいくつかを不可視ファイル(す
なわち属性を[Hidden]に設定する処理でなる)に設定
する方法がある。またファイル構造の外にキーとなるデ
ータを記録し、このデータを検出困難にする方法もある。
さらにプログラムをインストールする際にフロッピ
ディスクのケースに書き込んだシリアルナンバーを入力
させることにより、違法コピーを検出し、インストール
作業を中止する方法もある。

【0007】ところがフロッピディスクでデータを供給
する場合でも、これらの方法の何れを適用しても、違法
コピーを完全に防止できない欠点がある。従ってCD-
ROMにこれらのコピー防止策を適用しても、完全に違
法コピーを防止できないと考えられる。

【0008】特にCD-ROMの場合、大量のデータを
簡易に供給できることにより、一旦、海賊版のマザー
ディスクが作成されると、違法コピーのCD-ROMも簡
易に作成され、大量に市場に投入される欠点がある。

【0009】本発明は以上の点を考慮してなされたもの
で、この種の違法コピーを有効に回避することができる
データ記録方法、データ記録装置、データ再生方法及び
データの記録媒体を提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するた
め本発明においては、ユーザーデータと、このユーザ
ーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とを記録データ列
に変換し、この記録データ列を規定の記録媒体に記録
するデータ記録方法において、この誤り訂正符号で誤
り訂正できるビット誤りが発生するように、この記録
データ列の論理レベルを部分的に切り換えて記録媒体
に記録する。

【0011】また課題を解決するため、ユーザーデータ
と、このユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号と
が、記録データに変換されて記録された記録媒体に対
し

て、この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが
発生するように、このユーザーデータに対応して故意
にディフェクトを形成する。

【0012】好ましくは、この記録媒体に局所的に光ビ
ームを照射してディフェクトを形成する。

【0013】さらに、この誤り訂正符号が、ユーザー
データの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、この
ユーザーデータ及び第1の誤り訂正符号を誤り訂正する
第2の誤り訂正符号で形成され、記録データ列が、規
定のブロック単位で、このユーザーデータに第1及び
第2の誤り訂正符号が付加されて生成される場合にお
いて、このデータ記録方法は、ビット誤りを、第2の
誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ第
1の誤り訂正符号で誤り訂正できる頻度に設定するこ
とにより、先の誤り訂正符号で誤り訂正できるビッ
ト誤りが発生するようにする。

【0014】また、誤り訂正符号による処理結果に基
づいてユーザーデータの処理に必要なキーのデータを
検出できるように、ユーザーデータに対して又は記
録データ列に対して、先のビット誤りのタイミングを
規定のタイミングに設定する。

【0015】さらにこのビット誤りのタイミングを、
ユーザーデータのバイトを単位にして設定する。

【0016】またこれに代え、このビット誤りのタイ
ミングを、ブロックを単位にして設定する。

【0017】さらにかかる課題を解決するため、順次
入力されるユーザーデータに、このユーザーデータを
誤り訂正する誤り訂正符号を付加してこのユーザー
データを記録データ列に変換するデータ処理手段と、
この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発
生するように、この記録データ列の論理レベルを部
分的に切り換える記録データ加工手段と、この記録
データ列を記録媒体に記録する記録手段とを具える
ようにする。

【0018】また、かかる課題を解決するため、ユー
ザーデータと、このユーザーデータを誤り訂正する誤
り訂正符号とが記録データ列に変換されて記録され
た記録媒体に対して、この記録媒体からユーザー
データを再生して再生結果を出力する再生手段と、
この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが
発生するように、先の再生結果に基づいて、ユーザ
ーデータに対応して故意にディフェクトを形成する
ディフェクト形成手段とを具えるようにする。

【0019】このとき、このディフェクト形成手段
が、記録媒体に局所的に光ビームを照射してディ
フェクトを形成するようにする。

【0020】また、先の誤り訂正符号が、ユーザー
データの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、こ
のユーザーデータ及び第1の誤り訂正符号を誤り訂
正する第2の誤り訂正符号で形成され、記録データ
列が、規定のブロック単位で、ユーザーデータに
第1及び第2の誤り訂正

符号が付加されて生成される場合において、記録データ加工手段又はディフェクト形成手段は、ビット誤りを、第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正できる頻度に設定することにより、先の誤り訂正符号で誤り訂正できるようにビット誤りを設定する。

【0021】さらに記録データ加工手段又はディフェクト形成手段は、誤り訂正符号による処理結果に基づいてユーザーデータの処理に必要なキーのデータを検出することができるよう、ユーザーデータに対して又は記録データ列に対して、ビット誤りのタイミングを規定のタイミングに設定する。

【0022】また記録データ加工手段又はディフェクト形成手段は、ビット誤りのタイミングを、ユーザーデータのバイトを単位にして設定する。

【0023】またこれに代え、記録データ加工手段又はディフェクト形成手段は、ビット誤りのタイミングを、ブロックを単位にして設定する。

【0024】また、かかる課題を解決するため、ユーザーデータが、ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号と共に記録データ列に変換されて記録された記録媒体に対して、この記録媒体からユーザーデータを再生する再生方法において、誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行して、ユーザーデータを再生して第1の再生データを得、誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行しないで、ユーザーデータを再生して第2の再生データを得、この第1及び第2の再生データの比較結果に基づいて、記録媒体に記録されたユーザーデータ以外のデータを検出する。

【0025】また、この誤り訂正符号が、ユーザーデータの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、ユーザーデータ及び第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号で形成される場合において、データ再生方法は、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難な場合において、第1の誤り訂正符号により誤り訂正処理を実行して、ユーザーデータを再生することにより、先の誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行してなる第1の再生データを得、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難な場合において、第1の誤り訂正符号により誤り訂正処理を実行しないで、ユーザーデータを再生することにより、先の誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行しない第2の再生データを得るようにする。

【0026】またこのデータ再生方法は、第1及び第2の再生データをバイト単位で比較する。

【0027】さらにこのデータ再生方法は、記録データを形成するブロック単位で、第1及び第2の再生データを比較する。

【0028】また、かかる課題を解決するため、ユーザーデータと、このユーザーデータを誤り訂正する第1の誤り訂正符号と、ユーザーデータ及び第1の誤り訂正符

号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号とが、記録データ列に変換されて記録された記録媒体に対して、この記録媒体からユーザーデータを再生する再生方法において、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を検出し、該状態を検出したタイミングに基づいて、記録媒体に記録されたユーザーデータ以外のデータを検出する。

【0029】また、このデータ再生方法は、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を、ユーザーデータのバイト単位で検出する。

【0030】さらにこのデータ再生方法は、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を、記録データを形成するブロック単位で検出する。

【0031】さらに、かかる課題を解決するため、ユーザーデータと、ユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とが記録データ列に変換されて記録されたデータの記録媒体において、この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りを故意に形成する。

【0032】さらに、このビット誤りは、ディフェクトを故意に形成することにより作成する。

【0033】またこのデータの記録媒体は、光ディスクであるようにする。

【0034】またこの誤り訂正符号は、ユーザーデータを誤り訂正する第1の誤り訂正符号と、ユーザーデータ及び第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号で形成されるようにし、このビット誤りは、第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りであるようにする。

【0035】

【作用】ユーザーデータと、このユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号とを記録データ列に変換し、この記録データ列を規定の記録媒体に記録するデータ記録方法において、この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、この記録データ列の論理レベルを部分的に切り換えて記録媒体に記録することにより、このビット誤りのタイミングによって、単にユーザーデータを再生しただけでは検出することが困難なデータを記録することができる。

【0036】また故意にディフェクトを形成してこのようなビット誤りを形成すれば、既にユーザーデータが記録された記録媒体に対して、この種のデータを記録することができる。

【0037】記録媒体に局所的に光ビームを照射してディフェクトを形成すれば、例えばCD-ROMである光ディスク等について、ディフェクトを形成することができる。

【0038】さらにこの誤り訂正符号が、ユーザーデー

タの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、このユーザーデータ及び第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号で形成されている場合には、第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正できるようにビット誤りの頻度を設定することにより、2重に強化された誤り訂正符号を有効に利用して、この種のデータを記録することができる。

【0039】また、誤り訂正符号による処理結果に基づいてユーザーデータの処理に必要なキーのデータを検出することができるよう、ユーザーデータに対して又は記録データ列に対して、先のビット誤りのタイミングを規定のタイミングに設定して、単にユーザーデータを再生しただけでは検出することが困難なこの種のデータをキーのデータに利用することができる。

【0040】具体的に、このビット誤りのタイミングを、ユーザーデータのバイトを単位にして設定して、またこれに代えてブロックを単位にして設定して、この種のデータを記録することができる。

【0041】順次入力されるユーザーデータに、このユーザーデータを誤り訂正する誤り訂正符号を付加してこのユーザーデータを記録データ列に変換するデータ処理手段と、この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、この記録データ列の論理レベルを部分的に切り換える記録データ加工手段と、この記録データ列を記録媒体に記録する記録手段とを具えるようにすれば、故意にビット誤りを生成して単にユーザーデータを再生しただけでは検出することが困難なデータを記録することができる。

【0042】誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが発生するように、再生結果に基づいて、ユーザーデータに対応して故意にディフェクトを形成するディフェクト形成手段を具えるようにすれば、予めユーザーデータと、このユーザーデータの誤り訂正符号とを記録した記録媒体について、この種のデータを記録することができる。

【0043】このときこのディフェクト形成手段が、記録媒体に局所的に光ビームを照射してディフェクトを形成する場合、例えばCD-ROMでなる光ディスク等について、ディフェクトを形成することができる。

【0044】また、記録データ加工手段又はディフェクト形成手段が、ビット誤りを、第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正できる頻度に設定すれば、2重に強化された誤り訂正符号を有効に利用して、この種のデータを記録することができる。

【0045】さらに、記録データ加工手段又はディフェクト形成手段が、ユーザーデータに対して又は記録データ列に対して、ビット誤りのタイミングを規定のタイミングに設定することにより、誤り訂正符号による処理結

果に基づいてユーザーデータの処理に必要なキーのデータを検出することができるようになれば、単にユーザーデータを再生しただけでは検出することが困難なこの種のデータをキーのデータに利用することができる。

【0046】具体的に、記録データ加工手段又はディフェクト形成手段が、ビット誤りのタイミングを、ユーザーデータのバイトを単位に設定して、またこれに代えてブロックを単位に設定して、この種のデータを記録することができる。

【0047】また記録媒体からユーザーデータを再生する場合に、誤り訂正処理を実行して再生した第1の再生データと、誤り訂正処理を実行しないで再生した第2の再生データとの比較結果を得るようにすれば、故意に形成されたビット誤りに基づいてデータを検出することができ、これにより記録媒体に記録されたユーザーデータ以外のデータを検出することができる。

【0048】またこの誤り訂正符号が、ユーザーデータの誤りを訂正する第1の誤り訂正符号と、ユーザーデータ及び第1の誤り訂正符号を誤り訂正する第2の誤り訂正符号とで形成される場合において、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難な場合に、第1の誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行した第1の再生データと、第1の誤り訂正符号による誤り訂正処理を実行しない第2の再生データとを得、これにより比較結果を得るようにすれば、2重に強化された誤り訂正符号を有効に利用して、この種のデータを再生することができる。

【0049】具体的に、このデータ再生方法が、第1及び第2の再生データをバイト単位で、又は記録データを形成するブロック単位で、第1及び第2の再生データを比較して、この比較結果によりこの種のデータを検出することができる。

【0050】また記録媒体からユーザーデータを再生する際に、第2の誤り訂正符号で誤り訂正困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正可能な状態を検出し、該状態を検出したタイミングに基づいて、記録媒体に記録されたユーザーデータ以外のデータを検出すれば、故意に形成したビット誤りにより記録されたデータを、検出することができる。

【0051】またこのときも、この状態をユーザーデータのバイト単位で検出して、また記録データを形成するブロック単位で検出して、具体的にこの種のデータを検出することができる。

【0052】さらにデータの記録媒体において、この誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りが故意に形成されれば、この故意に形成されたビット誤りにより、単にユーザーデータを再生しただけでは検出することが困難なデータを記録することができる。

【0053】さらにこのビット誤りを、ディフェクトを故意に形成することにより作成すれば、記録済の記録媒体についても、この種のデータを記録することができ

る。

【0054】またこのデータの記録媒体は、光ディスクでなるようにすれば、量産されたCD-ROM等に適用することができる。

【0055】またこのビット誤りが、第2の誤り訂正符号では誤り訂正することが困難で、かつ第1の誤り訂正符号で誤り訂正できるビット誤りでなるようにすれば、2重に強化された誤り訂正符号を有効に利用して、この種のデータを記録することができる。

【0056】

【実施例】以下、適宜図面を参照しながら、本発明の実施例を詳述する。

【0057】(1) 第1の実施例

図1は、この実施例に係るCD-ROMのマスタリング装置を示すブロック図である。CD-ROMは、製造工程において、始めにこのマスタリング装置1によりガラス原盤2を露光して製造が開始される。ここでこのガラス原盤2は、平面度、平滑度が管理されたガラス基板上にスピコートによってフォトリソが塗布されて形成される。

【0058】マスタリング装置1は、図示しないスピンドルモータによってこのガラス原盤2を回転駆動し、所定の送り機構によってレーザービームL1の照射位置をガラス原盤2の内周側から外周側に所定速度で移動させる。このようにして規定の条件でガラス原盤2を駆動した状態で、マスタリング装置1は、予め編集装置等により作成された記録に供するユーザーデータD1を、データストレージ等から誤り検出符号回路(EDC: Error Detecting Code) 3に与える。

【0059】ここでこの実施例において、このユーザーデータD1は、コンピュータのプログラムを形成するデータであり、このユーザーデータD1とは別にフロッピーディスクによって供給されるインストールプログラムにより、コンピュータに内蔵のハードディスク装置にCD-ROMからダウンロードされて使用される。

【0060】図2に示すように、このユーザーデータD1に同期して、シンクヘッダ生成回路4は、シンクSYNC及びヘッダHDを生成して誤り検出符号回路3に出力する。誤り検出符号回路3は、所定のブロック単位(すなわち2048[バイト]単位でなる)でユーザーデータD1にシンクSYNC及びヘッダHDを付加する。さらに誤り検出符号回路3は、誤り検出に使用する誤り検出符号(すなわちEDC: Error Detecting Codeでなる)を各ブロック単位で生成してユーザーデータD1に付加し、続く誤り訂正符号回路(ECC: Error Correcting Code) 5に出力する。誤り訂正符号回路5は、誤り訂正に使用する誤り訂正符号(すなわちECC: Error Correcting Codeでなる)を誤り検出符号回路3の出力データに付加して出力する。

【0061】スクランブル回路6は、この誤り訂正符号

回路5の出力データについて、シンクSYNC以外のデータをブロック単位でスクランブル処理して出力する。これによりマスタリング装置1では、ユーザーデータD1をCD-ROMについて規定されたデータ構造に変換し、この実施例の場合、ユーザーデータD1を、CD-ROMについて規定されたモード1のデータ構造に変換する。

【0062】サーク回路7は、スクランブル回路6の出力データに、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC: Cross Interleave Reed-Solomon Code)を付加すると共に、この出力データをインターリーブして出力する。EFM変調回路(EFM) 8は、このサーク回路7の出力データにサブコードSUBを付加した後、EFM変調する。

【0063】これによりマスタリング装置1は、EFM変調回路8でレーザービーム変調用の駆動信号S1を生成すると共に、この駆動信号S1により図示しない光変調器を駆動し、ガスレーザーから出射されるレーザービームL1をオンオフ制御する。さらにマスタリング装置1は、光学系を介してこのレーザービームL1をガラス原盤2の情報記録面に集光する。これによりマスタリング装置1は、CD-ROMに規定されたフォーマットに従って、ユーザーデータD1を記録データ列でなるこの駆動信号S1に変換し、この駆動信号S1に応じて順次間欠的にガラス原盤2の情報記録面を露光する。

【0064】かくしてこのようにしてガラス原盤2を露光すると、CD-ROMの製造工程は、続く現像処理、電鍍処理を経てガラス基板上に順次ピットが形成されてなるメタルディスクを作成し、このメタルディスクを原盤にしてマザーディスク、さらにはマザーディスクからCD-ROMを作成する。従ってCD-ROMにおいては、この駆動信号S1に対応するように順次ピットが形成され、必要な情報が記録されることになる。

【0065】このようにレーザービームL1をオンオフ制御する際に、演算処理回路構成のシステム制御回路10は、シンクSYNC及びヘッダHDをモニタすることにより、EFM変調回路8から出力される駆動信号S1のタイミングを監視する。これによりシステム制御回路10は、ユーザーデータD1のうちのインストールプログラムに対応するデータにおいて、規定バイトのデータが駆動信号S1として出力されるタイミングを検出し、このタイミングで制御回路11にトリガ信号を出力する。制御回路11は、トリガ信号に応動してスイッチ回路12を駆動し、このタイミングでスイッチ回路12により駆動信号S1の信号レベルを反転させる。

【0066】これにより図3に示すように、この実施例では、本来の正しい駆動信号S1(図3(A))に対して、規定のタイミングTで駆動信号S1の信号レベルを反転させ、この駆動信号S1に従ってレーザービームL1をオンオフ制御する(図3(B))。従ってこのガラ

13

ス原盤2によって作成されるCD-ROMは、再生時、この駆動信号S1の信号レベルを反転した部分でビット誤りが発生することになる。これによりマスタリング装置1では、再生したユーザーデータD1の規定バイトでビット誤りが発生するように駆動信号S1を加工してユーザーデータD1を記録する。

【0067】かくするにつきCD-ROMは、2重に強化された誤り訂正符号により、コピー元のビット誤りまで含めては、コピー元をそっくりそのままコピーすることが困難な長所がある。これによりマスタリング装置1では、再生時、ビット誤りを検出してユーザーデータD1の処理に必要な有意のデータを形成できるように、ビット誤りの発生タイミングを選定して故意にビット誤りを形成し、これにより違法コピーを有効に回避する。

【0068】すなわちこのビット誤りが軽度の場合、再生されたユーザーデータは、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正処理されることになる。これに対してこのビット誤りが激しい場合、再生されたユーザーデータは、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)では完全に誤り訂正できなくなり、CD-ROMについて強化された誤り訂正符号により誤り訂正されることになる。また、さらにこのビット誤りが激しくなると、再生されたユーザーデータは、結局CD-ROMについて強化された誤り訂正符号によっても誤り訂正できなくなる。

【0069】このためこの実施例において、このビット誤りの頻度は、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難で、かつCD-ROMについて強化された誤り訂正符号によって誤り訂正できる頻度に設定される。これによりマスタリング装置1では、2重に強化された誤り訂正符号を有効に利用して、ユーザーデータD1の処理に必要な有意のデータを確実に記録再生できるように、ユーザーデータD1を記録する。

【0070】さらにこの実施例において、このビット誤りは、CD-ROMについて強化された誤り訂正符号によって誤り訂正処理して再生した第1のユーザーデータD1(以下オンデータと呼ぶ)と、この誤り訂正符号によって誤り訂正処理しないで再生した第2のユーザーデータ(以下オフデータと呼ぶ)とをバイト単位で比較し、その比較結果からこのCD-ROMに割り当てられたシリアルナンバーを検出することができるように、規定のタイミングに選定されるようになっている。これによりこのマスタリング装置1では、ユーザーデータD1の処理に必要な有意のデータとしてシリアルナンバーを選定し、このシリアルナンバーをいわゆる隠しコードとして記録する。

【0071】すなわちCD-ROMでは、上述したデータ構造の他に、オーディオデータ、画像データ等に利用

14

されるモード2のデータ構造が規定されており、このモード2の場合、CD-ROMについて強化された誤り訂正符号を使用しないで、その分多くのユーザーデータを各ブロックに割り当て得るようになされている。従ってCD-ROMを再生するCD-ROMドライブでは、各ヘッダのモード判別結果に応じて、またホストコンピュータからの要求に応じて誤り訂正処理回路の動作を切り換えることができるようになされている。

【0072】このCD-ROMドライブの動作を前提として、一般に海賊版のCD-ROMは、CD-ROMドライブによりCD-ROMのデータをそっくり読み出してガラス原盤に記録し、このガラス原盤より作成される。従ってこの実施例では、モード1のデータ構造に変換してユーザーデータD1を記録したことにより、単にCD-ROMドライブでCD-ROMのデータをそっくり読み出す場合、CD-ROMについて強化された誤り訂正符号により誤り訂正処理されたユーザーデータがCD-ROMドライブから出力されることになる。すなわちこの場合、強制的にビット誤りするようにしたユーザーデータD1については、そっくりコピーすることが困難になる。

【0073】これに対してモード2のデータ構造に対応するように、ホストコンピュータによってCD-ROMドライブの動作モードを強制的に切り換えて再生することも考えられる。ところがこの場合、強制的にビット誤りするようにしたユーザーデータD1についてはコピーすることが可能になる反面、ディフェクト等による本来のビット誤りもそのままコピーされることになる。従って隠しコード以外のユーザーデータについては、結局、極めて低い頻度ではあるがビット誤りして再生されることになり、結局、コピーしても正常にプログラムを実行することが困難になる。

【0074】これに対してこの隠しコードの部分についてのみCD-ROMドライブの動作モードを切り換えれば、強制的にビット誤りするようにしたユーザーデータD1についてはコピーすることが可能になり、また他のユーザーデータD1についてもビット誤りを有効に回避することができる。ところがこの場合は、インストールプログラムを解析することが必要になり、この解析に多くの時間を要することになる。また他のディフェクト等の影響によっては、この場合でも、強制的にビット誤りするようにしたユーザーデータD1については、そっくりコピーすることが困難になり、結局、この場合も簡単にコピーすることが困難になる。

【0075】かくしてCD-ROMでは、コピー元のビット誤りまで含めて、コピー元をそっくりそのままコピーすることが困難になり、この実施例では、この特徴を有効に利用して違法コピーを有効に回避する。また上述したCD-ROMドライブの機能を有効に利用して、正規のCD-ROMについては、隠しコードとして記録し

たシリアルデータを検出する。

【0076】具体的に、マスタリング装置1は、再生したオンデータとオフデータとをバイト単位で比較して不一致のオンデータ及び又はオフデータを抽出したとき、抽出した一連のデータ列がこのユーザーデータD1を記録したCD-ROMのシリアルナンバーになるように、規定のタイミングで駆動信号S1の信号レベルを反転する。これによりCD-ROMでは、このコピー困難な隠しコードにシリアルナンバーを割り当て、このシリアルナンバーを基準にして違法コピーか否か判断できるようになされている。

【0077】ところでこのように強制的にビット誤りするように設定すると、このCD-ROMをインストールする場合、結局、CD-ROMについて強化された誤り訂正符号によって誤り訂正したのでは、このビット誤りによる隠しコードを検出できないことになる。このためこの部分についてはコンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号によってのみ誤り訂正処理して再生することになるが、この場合ディフェクト等の影響により、隠しコードを正しく検出できない恐れがある。

【0078】このためこの実施例では、このように強制的にビット誤りを形成する部分については、同一のユーザーデータを繰り返し記録し、またこの繰り返しに対応して駆動信号S1の反転処理を繰り返す。これによりマスタリング装置1では、強制的にビット誤りを形成する場合でも、繰り返し隠しコードを再生して正しい隠しコードを検出することができるようになされている。

【0079】かくしてこのガラス原盤2により作成されるCD-ROMは、そっくりコピーすることが困難なことから、このCD-ROMを使用するコンピュータシステム側で、違法コピーのCD-ROMについて、このCD-ROMの特徴を有効に利用して何らかの対処を施すことにより、違法コピーのCD-ROMについては動作しないようにすることができる。

【0080】図4は、コンピュータシステムを示すブロック図であり、このコンピュータシステム15は、この実施例によるCD-ROMの特徴を有効に利用して違法コピーのCD-ROMについてはインストールしないように対処する。

【0081】すなわちこのコンピュータシステム15は、上述したマスタリング装置1等によって作成したCD-ROM16を、CD-ROMドライブ17にセットする。さらにコンピュータシステム15は、フロッピディスク18をフロッピディスクドライブ19にセットし、このフロッピディスク18に格納されたインストールプログラムに従って、CD-ROM16のデータをホストコンピュータ20にインストールする。

【0082】ここで図5に示すように、CD-ROMドライブ17は、CD-ROM16をスピンドルモータ22で回転駆動し、この状態で光ピックアップ23のレー

ザービームをCD-ROM16の情報記録面に集光する。ここでこの光ピックアップ23は、CD-ROM16の半径方向に可動することができるよう保持され、これによりCD-ROMドライブ17では、必要に応じて光ピックアップ23を可動して所望のデータをアクセスし、またリードインエリアからTOCデータ等を再生することができるようになされている。

【0083】さらに光ピックアップ23は、CD-ROM16からの戻り光を複数のフォトディテクタで受光し、CD-ROMドライブ17では、この受光結果に基づいてサーボ回路24により光ピックアップ23を駆動してトラッキング制御及びフォーカス制御する。さらに光ピックアップ23は、このフォトディテクタの出力信号から、戻り光の光量に応じて信号レベルが変化する再生信号RFを生成し、この再生信号RFをEFM復調回路25に出力する。

【0084】ここでEFM復調回路25は、この再生信号RFを規定の利得で増幅した後、再生クロックを検出し、この再生クロックを速度制御回路26に出力する。速度制御回路26は、この再生クロックが規定の周波数になるようにスピンドルモータ22を駆動し、これによりCD-ROMドライブ17では、CD-ROM16を線速度一定の条件で回転駆動する。

【0085】さらにEFM復調回路25は、この再生信号RFを2値化してシリアルデータに変換した後、EFM復調して出力する。デインターリーブ回路27は、このシリアルデータをランダムアクセスメモリ(RAM: Random Access Memory)28に格納してデインターリーブ処理する。さらにデインターリーブ回路27は、このランダムアクセスメモリ28に格納したデータをCIRCエラー訂正回路29に出力し、ここでコンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号により誤り訂正処理する。

【0086】かくしてCD-ROMドライブ17では、このデインターリーブ回路27までの再生系がコンパクトディスクと同一の再生系で形成され、コンパクトディスクプレイヤーでは、このデインターリーブ回路27の出力データD2をデジタルアナログ変換してオーディオ信号を出力するのに対し、CD-ROMドライブ17では、このデインターリーブ回路27の出力データD2を、CD-ROMについて規定されたデータ構造に従ってデータ処理する。

【0087】すなわちデスクランブル回路31は、このデインターリーブ回路27の出力データD2を受け、シンクを検出することにより、図2について上述したブロックを検出し、各ブロック毎にデスクランブル処理する。さらにデスクランブル回路31は、ヘッダの検出結果に基づいて、さらにはシステム制御回路32を介して入力されるホストコンピュータ20の指示に従って、必要に応じてエラー訂正・システム指示回路33で誤り訂

正処理し、処理結果をシステム制御回路32に出力し、また誤り訂正処理したデータをRAM制御回路34に出力する。

【0088】これによりCD-ROMドライブ17では、出力データD2のモードに応じて、またホストコンピュータ20の指示に従って、再生されたデータを誤り訂正処理し、さらには誤り訂正処理結果をホストコンピュータ20に出力できるようになされている。

【0089】RAM制御回路34は、エラー訂正・システム指示回路33を介してシステム制御回路32の制御コマンドを入力することにより、この制御コマンドに応じてデスクランブル回路31の出力データをランダムアクセスメモリ(RAM)35に格納し、また格納したデータをインターフェース回路(IF)36に出力する。これによりRAM制御回路34は、ランダムアクセスメモリ35と共に、再生データのバッファメモリ回路を形成する。

【0090】インターフェース回路36は、例えばSCSI (Small Computer System Interface) 方式によりホストコンピュータ20に接続され、ホストコンピュータ20から入力される制御コマンドを、エラー訂正・システム指示回路33を介してシステム制御回路32に出力し、またエラー訂正・システム指示回路33を介してシステム制御回路32から出力される割り込み要求等を、ホストコンピュータ20に出力する。

【0091】さらにインターフェース回路36は、例えばホストコンピュータ20からの制御コマンドに応動してこのCD-ROMドライブ17が読み出しモードに設定されると、RAM制御回路34を介して出力される再生データD3をホストコンピュータ20に出力する。これによりCD-ROMドライブ17は、ホストコンピュータ20からの制御コマンドに応動してシステム制御回路32で全体の動作を制御し、CD-ROM16に記録されたユーザーデータを再生データD3として出力するようになされている。

【0092】これに対してホストコンピュータ20は、フロッピディスク18に記録されたインストールプログラムに従って、図6に示す処理手順を実行する。これによりホストコンピュータ20は、再生データD3として順次入力されるCD-ROM16のユーザーデータを内蔵のハードディスク装置に取り込み、このCD-ROMに記録されたプログラムをインストールする。

【0093】すなわちホストコンピュータ20は、ユーザーがフロッピディスクドライブ19にフロッピディスク18をセットしてインストールプログラムを立ち上げると、このインストールプログラムに従って、ディスプレイ装置にメッセージを表示し、CD-ROM16のセットをユーザーに促す。ここでCD-ROMドライブ17にCD-ROM16がセットされると、ホストコンピュータ20は、CD-ROMドライブ17からの応答を

受け、ステップSP1からステップSP2に移り、ここでCD-ROM16のヴォリュームをチェックする。

【0094】このヴォリュームのチェックは、CD-ROM16のリードインエリアを再生してCD-ROM16のヴォリュームを検出した後、続くステップSP3において、この再生したヴォリュームがインストールプログラムで指定されるヴォリュームと一致するか否か判断することにより実行される。

【0095】ここで検出したヴォリュームがインストールプログラムで指定されるヴォリュームと一致しない場合、ユーザーがCD-ROM16を間違えてセットした場合等と考えられることにより、ホストコンピュータ20は、ステップSP4に移り、インストールの処理を中止する。

【0096】これに対して検出したヴォリュームがインストールプログラムで指定されるヴォリュームと一致した場合、ホストコンピュータ20は、ステップSP5に移り、シリアルナンバーの入力を求めるメッセージをディスプレイ装置に表示する。この入力が求められるシリアルナンバーは、CD-ROM16のケースに印字されたシリアルナンバーであり、この実施例では、このシリアルナンバーとCD-ROM16の隠しコードを形成するシリアルナンバーとが一致するか否かにより、正規に供給されたCD-ROM16か否かを判断する。

【0097】すなわちステップSP5において、ユーザーがシリアルナンバーを入力すると、ホストコンピュータ20は、ステップSP6に移り、隠しコードの確認処理でなるサブルーチンを実行し、ここで正しいCD-ROMと判断した場合、ステップSP7に移ってインストールの作業を実施した後、ステップSP8でこの処理手順を終了する。

【0098】ここでこの確認処理のサブルーチンは、図7に示す処理手順により実行される。すなわちホストコンピュータ20は、このサブルーチンの処理において、ステップSP9からステップSP10に移り、ここでCD-ROMドライブ17に制御コマンドを発行し、CD-ROMドライブ17をモード1のデータ構造に対応する誤り訂正オンモードに設定する。ここでこの誤り訂正オンモードは、CD-ROMについて強化された誤り訂正処理を実行するモードである。

【0099】この動作モードでホストコンピュータ20は、続くステップSP11において、CD-ROMドライブ17にアドレスデータ及び制御コマンドを発行し、隠しコードの領域からユーザーデータを再生する。これによりホストコンピュータ20は、この隠しコードの領域から誤り訂正処理したオンデータを再生する。

【0100】このときホストコンピュータ20は、この隠しコードの領域については、同一のユーザーデータが繰り返し記録されていることにより、繰り返し得られるデータ間で比較結果を得、この比較結果に基づいて本来

の正しいユーザーデータを検出する。すなわちこのように故意にビット誤りを形成した場合、その分ディフェクト等による本来のビット誤りに対して裕度が小さくなる。このためこの実施例では、同一のユーザーデータを繰り返し記録すると共に、再生した同一データ間の比較結果に基づいて本来のユーザーデータを検出し、これにより故意にビット誤りを形成した場合も確実にオンデータを検出する。

【0101】続いてホストコンピュータ20は、ステップSP12に移り、ここでCD-ROMドライブ17をモード2のデータ構造に対応する誤り訂正オフモードに設定する。ここでこの誤り訂正オフモードは、CD-ROMについて強化された誤り訂正処理を実行しない動作モードである。ホストコンピュータ20は、続いてステップSP13に移り、この誤り訂正オフモードで再び隠しコードの記録領域からユーザーデータを再生する。これによりホストコンピュータ20は、故意に形成されたビット誤りを有してなるオフデータを再生する。

【0102】このときホストコンピュータ20は、オンデータの場合と同様に、オフデータについても繰り返し得られるデータ間で比較結果を得、この比較結果に基づいて本来の正しいオフデータを検出する。すなわちこのように故意にビット誤りを形成した場合、オフデータについては、ディフェクト等による本来のビット誤りと判別することが困難になる。このためこの実施例では、オフデータについても、再生した同一データ間の比較結果に基づいて本来のオフデータを検出し、これにより確実にオフデータを検出する。

【0103】このようにしてオンデータ及びオフデータを検出すると、ホストコンピュータ20は、続くステップSP14において、このオンデータ及びオフデータを例えばASCII (American Standard Code for Information Interchange) にデコードする。さらにホストコンピュータ20は、続くステップSP15において、デコードしたオンデータとオフデータとをバイト単位で比較し、その比較結果からCD-ROMのシリアルナンバーを検出する。

【0104】ここでこのようにオンデータとオフデータとを比較すると、ホストコンピュータ20では、駆動信号S1 (図1) の信号レベルを反転したタイミングのユーザーデータD1について、不一致の結果を得ることができる。ホストコンピュータ20は、この一致不一致の比較結果をマスクとして使用して、オンデータ及びオフデータから不一致のデータを抽出してデータ列を形成し、これにより隠されたシリアルナンバーを検出する。

【0105】かくして上述したように、この実施例では、モード1のデータ構造に変換してユーザーデータD1を記録したことにより、単にCD-ROMドライブでCD-ROMのデータをそっくり読み出してコピーした場合、正しくオフデータを検出できないことにより、こ

の場合正しいシリアルナンバーを検出することが困難になる。

【0106】これによりホストコンピュータ20は、続くステップSP16において、この検出したシリアルナンバーと、ステップSP5 (図6) においてユーザーが入力したシリアルナンバーとが一致するか否かを判断し、ここで不一致結果が得られると、ステップSP17に移り、コピーされたディスクと判断する。さらにホストコンピュータ20は、続くステップSP18において、インストール作業を実行しない旨のメッセージを表示した後、この処理手順を中止し、これにより不法にコピーしたCD-ROMについてはインストール作業を中止する。

【0107】これに対してステップSP16において、一致結果が得られると、ホストコンピュータ20は、ステップSP19に移り、ここで正しいディスクと判断し、ステップSP20からメインルーチンに戻る。かくしてホストコンピュータ20においては、強化された誤り訂正符号を有効に利用してシリアルナンバーをCD-ROMに記録することにより、正規のCD-ROMからだけその内容をインストールすることができ、これにより違法コピーの市場における流通を制限することができる。

【0108】特にこの方法の場合、一般に流通しているCD-ROMドライブに対しては何ら手を加えることなく、インストールプログラムを改良するだけで、又はこれに加えてこのインストールプログラムに対応してCD-ROM16に記録するユーザーデータを一部加工するだけで、簡易にコピーガードを形成することができる。従ってその分、簡易かつ確実に違法コピーを回避することができる。

【0109】またCD-ROMについて2重に強化された誤り訂正符号を用いることにより、簡易かつ確実にこの種の隠しコードを記録し、また再生することができ、この種のコピーガードを信頼性の高いものとすることができる。

【0110】以上の構成において、データストレージ等から供給されるユーザーデータD1は (図1)、誤り検出符号回路3でシンクSYNC、ヘッダHD及び誤り検出符号が付加され、続く誤り訂正符号回路5で誤り訂正符号が付加された後、スクランブル回路6でシンクSYNC以外のデータがスクランブル処理され、これによりCD-ROMについて規定されたモード1のデータ構造に変換される (図2)。

【0111】このスクランブル回路6の出力データは、サークル回路7において、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号が付加された後、インターリーブされ、EFM変調回路8においてEFM変調されて駆動信号S1に変換される。この駆動信号S1は、スイッチ回路12において、強制的にビット誤りが発生するよう

に、規定のタイミングTで信号レベルが反転するように加工された後(図3)、光変調器に出力され、レーザービームL1をオンオフ制御する。

【0112】これによりユーザーデータD1は、CD-ROMについて規定されたモード1のデータ構造に従ってガラス原盤2に記録される。このときユーザーデータD1は、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難で、かつCD-ROMについて強化された誤り訂正符号によって誤り訂正できる頻度に、かつ、オンデータとオフデータとをバイト単位で比較して不一致のデータを抽出したとき、抽出したデータ列がこのユーザーデータD1を記録したCD-ROMのシリアルナンバーになるように、故意にビット誤りが形成されてガラス原盤2に記録される。

【0113】このようにしてユーザーデータD1が記録されると、ガラス原盤2は、現像処理、電鍍処理を経てメタルディスクが作成され、CD-ROMの作成工程では、このメタルディスクを原盤にしてマザーディスク、さらにはマザーディスクからCD-ROMが作製される。これによりこのガラス原盤2より作成されたCD-ROMは、CD-ROMドライブにおいて、故意に形成したビット誤りを含んでまでもそっくりそのままコピーすることが困難なことに、海賊版の作成を有効に回避することができる。

【0114】かくしてこのCD-ROM16は、コンピュータシステム15(図4)において、CD-ROMドライブ17にセットされ、フロッピーディスク18に格納されたインストールプログラムをホストコンピュータ20で実行することにより、このホストコンピュータ20に内蔵のハードディスク装置に、記録した内容がダウンロードされる。

【0115】このインストールの際、ホストコンピュータ20により隠しコードの確認処理ルーチンが実行され、このときCD-ROMの隠しコードの領域から、誤り訂正処理したオンデータと、誤り訂正処理しないオフデータとが再生され、バイト単位で一致不一致が検出される。さらに不一致のデータが抽出され、この抽出したデータ列からCD-ROMに隠しコードとして記録されたシリアルナンバーが検出される。

【0116】これによりホストコンピュータ20では、このシリアルナンバーを基準にして違法コピーのディスクか否か判断され、正しいCD-ROMについては、正常なインストール作業が実行される。

【0117】以上の構成によれば、故意にビット誤りするように駆動信号S1を加工してCD-ROMを作成することにより、この故意のビット誤りまで含めてそっくりそのままコピーすることが困難なCD-ROMの特性を有効に利用して、違法コピーを有効に回避することができる。さらにこのビット誤りにより、CD-ROMに

記録したプログラムの実行に必要な有意のデータを記録し、さらにCD-ROMについて二重に強化された誤り訂正符号を有効に利用して、また繰り返して記録してこのデータを確実に再生できるようにしたことにより、この有意のデータにより再生側で海賊版の利用を制限することができ、これによっても違法コピーを有効に回避することができる。

【0118】(2)第2の実施例

この実施例においては、上述したようにユーザーデータD1を順次ブロック化してCD-ROMのデータ構造に変換するにつき、このユーザーデータD1のブロックとは別に暗号のブロック(以下暗号データブロックと呼ぶ)を形成し、この暗号データブロックにより違法コピーを有効に回避する。なおこの実施例において、マスタリング装置1等の構成は、上述した第1の実施例とほぼ同様であることから、第1の実施例により説明した図面を流用して説明する。

【0119】すなわちこの実施例でマスタリング装置1は、ユーザーデータD1と共に、又は別体に暗号データブロックのデータが供給され、この暗号データブロックのデータ及びユーザーデータD1を順次CD-ROMのデータ構造に変換してガラス原盤2に記録する。このときマスタリング装置1は、この暗号データブロックにおいて、スイッチ回路12を規定のタイミングで駆動し、これによりこの暗号データブロックで故意にビット誤りを形成する。

【0120】ここでこの暗号データブロックは、ランダムなデータが連続して形成される。この暗号データブロックに対してビット誤り形成のタイミングは、この暗号データブロックから得られるオンデータ及びオフデータを比較して不一致のデータを検出し、この不一致データの位置及び値を基準にして暗号データブロックのオンデータ及びオフデータをそれぞれ検索してデータ列を形成したとき、このオンデータ及びオフデータのデータ列が一致するように選定される。これによりこの実施例では、この暗号データブロックにおいて、ビット誤りをキーにして規定のデータ列を暗号化して記録する。

【0121】なおこのビット誤りの頻度は、第1の実施例と同様に、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難で、かつCD-ROMについて強化された誤り訂正符号によって誤り訂正できる頻度に設定される。

【0122】これによりこの実施例では、このようにして形成したCD-ROMをインストールする際、図8に示す暗号データブロックの検索ルーチンをホストコンピュータ20で実行し、これにより違法コピーについてはインストール作業を中止するようになされている。

【0123】すなわちこの実施例で、ホストコンピュータ20は、ステップSP21からステップSP22に移り、CD-ROMドライブ17に制御コマンドを発行

し、CD-ROMドライブ17を誤り訂正オンモードに設定する。続いてホストコンピュータ20は、続くステップSP23において、CD-ROMドライブ17にアドレスデータ及び制御コマンドを発行し、暗号データブロックを再生してオンデータを読み取る。

【0124】続いてホストコンピュータ20は、続くステップSP24において、CD-ROMドライブ17を誤り訂正オフモードに設定し、この状態で続くステップSP25において、再び暗号データブロックを再生し、これによりオフデータを読み出す。

【0125】さらにホストコンピュータ20は、続くステップSP26において、このようにして読み出したオンデータ及びオフデータをバイト単位で比較し、相違するデータを検出する。さらにホストコンピュータ20は、続くステップSP27において、暗号データブロックを形成する2048バイトのオンデータ及びオフデータをそれぞれ検索し、この相違するデータの位置及び値に従って再びオンデータ及びオフデータを検索してオンデータ及びオフデータに対応する2つのデータ列を形成する。

【0126】これによりホストコンピュータ20は、続くステップSP28において、このオンデータ及びオフデータのデータ列が一致するか否か判断し、ここで一致結果が得られると、ステップSP29に移って正しいディスクと判断して続くステップSP30に移り、続くインストール作業を実行する。これに対してステップSP28において、不一致の判断結果が得られると、ステップSP31に移ってコピーされたディスクと判断し、続いてステップSP32に移り、インストール作業を中止する。

【0127】この第2の実施例によれば、別途専用の暗号データブロックを形成し、この暗号データブロックで故意にビット誤りを形成して暗号化したデータを記録するようにしても、第1の実施例の効果を得ることができ、さらに暗号化した分コピーガードの能力を向上することができる。

【0128】(3) 第3の実施例

この実施例では、ブロック単位で故意にビット誤りを形成すると共に、インストールに先立ってCD-ROMのチェックプログラムを実行し、これにより違法コピーを検出する。なおこの実施例においても、マスタリング装置1等の構成は、上述した第1の実施例とほぼ同様であることから、第1の実施例により説明した図面を流用して説明する。

【0129】すなわちこの実施例でマスタリング装置1は、ユーザーデータD1を順次CD-ROMのデータ構造に変換してガラス原盤2に記録し、このとき各ブロックに付されるヘッダをモニタすることにより、規定のブロックで駆動信号S1の信号レベルを部分的に反転させ、これによりブロック単位で故意にビット誤りを形成

する。

【0130】さらにこのビット誤りの頻度は、第1の実施例と同様に、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難で、かつCD-ROMについて強化された誤り訂正符号によって誤り訂正できる頻度に設定される。

【0131】これに対してCD-ROMドライブ17では、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難な場合、その旨フラグ等によりホストコンピュータに誤り訂正処理結果を出力できるようになされており、この実施例ではCD-ROMドライブのこの機能を利用してステータスを検出する。

【0132】すなわちホストコンピュータ20は、CD-ROMのチェックプログラムを開始すると、図9に示す処理手順を実行する。ここでホストコンピュータ20は、ステップSP35からステップSP36に移り、全体を初期化すると共に、CD-ROMドライブ17に制御コマンドを発行する。これによりホストコンピュータ20は、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難なブロックについては、エラーフラグを発行するように、CD-ROMドライブ17をセットする。

【0133】続いてホストコンピュータ20は、ステップSP37に移り、このチェックプログラムで使用する変数K及びNを値0にセットした後、続くステップSP38において、変数Kを値1だけインクリメントする。続いてホストコンピュータ20は、ステップSP39において、予め規定された特定ブロックのアドレスに変数Kを加算してアドレスを更新する。さらにホストコンピュータ20は、この更新したアドレスを制御コマンドと共にCD-ROMドライブ17に発行し、これによりこの更新したアドレスで決まるブロックについて、ユーザーデータを読み取る。

【0134】このときホストコンピュータ20は、ステップSP40において、CD-ROMドライブ17が発行するフラグを検出することにより、CD-ROMドライブ17のステータスを監視し、これにより続くステップSP41において、このブロックについて、コンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号(CIRC)で誤り訂正することが困難なビット誤りが発生したか否か判断する。

【0135】ここで肯定結果が得られると、ホストコンピュータ20は、ステップSP42に移り、変数NのKビット目を値1にセットした後、続くステップSP43で変数Kをインクリメントする。さらにホストコンピュータ20は、続くステップSP44において、変数Kが規定値を越えたか否か判断し、この場合否定結果が得られることによりステップSP39に戻る。これに対してステップSP41で否定結果が得られると、ステップS

P45において、変数NのKビット目を値0にセットした後、ステップSP43からステップSP44を経てステップSP39に戻る。

【0136】すなわち図3に対応して図10に示すように、この実施例においては、正規の駆動信号S1の信号レベルを反転して、例えばタイミングTで故意にビット誤りを形成したことにより（図10（A）及び（B））、またこのビット誤りの頻度をコンパクトディスクについて規定された誤り訂正符号（CIRC）で誤り訂正することが困難な頻度に設定したことにより、この変数Kで表されるブロックについては、誤り訂正困難な旨（図10においては符号NGで表し、誤り訂正可能な場合を符号OKで表す）のステータスST（図10（C））が検出される。

【0137】従ってこの実施例のように、変数Kを順次インクリメントして各ブロックのステータスSTを検出すると共に、この検出したステータスに応じて値1又は値0のビットを変数Nにセットすれば（図10（D））、マスタリング装置1でセットされた秘密のデータNを検出することができる。かくしてこの検出原理に基づいてホストコンピュータ20は、ステップSP39-SP40-SP41-SP42-SP43-SP44-SP39の処理ループ、及びステップSP39-SP40-SP41-SP45-SP43-SP44-SP39の処理ループを規定ビット分だけ繰り返し、これにより変数Nの論理レベルを順次設定してマスタリング装置1でセットされた秘密のデータNを検出する。

【0138】このようにして変数Nについて論理レベルのセットが完了すると、ホストコンピュータ20は、ステップSP44で肯定結果が得られ、ステップSP46に移り、変数Nのビット列を8ビット単位で区切ってコード変換する。これによりホストコンピュータ20は、CD-ROMに記録されたデータ列を認識可能な状態に変換して、変数Nのディスク読み取り作業を完了し、ステップSP47からメインルーチンに戻る。これによりホストコンピュータ20は、このメインルーチンにおいて、変数Nが規定の値か否かを判断し、その判断結果によりコピーされたCD-ROMか否かを判断する。

【0139】かくして図9に示す構成によれば、第1の実施例の効果に加えて、単にステータスを検出するだけで、違法コピーのCD-ROMを簡易に検出することができる。特にこのようにブロック単位で故意にビット誤りを形成する場合、CD-ROMの比較的長い領域を利用して隠しコードを記録することになることにより、隠しコードの部分だけCD-ROMドライブの動作モードを切り換えてコピーを形成する場合に、本来のディフェクト等によるビット誤りの確率を向上することができ、その分バイト単位で故意にビット誤りを形成する場合に比して、さらに一段と有効に違法コピーを回避することができる。

【0140】（4）第4の実施例

この実施例では、既に製品として市場に投入される形態にまで作成されたCD-ROMに、シリアルナンバーを記録する。すなわち上述した第1～第3の実施例では、ガラス原盤2の作成過程でシリアルナンバー等を記録することにより、このガラス原盤2より作成されるCD-ROMに共通のシリアルナンバー等が記録される。これに対してコピーガードにおいては、CD-ROMに個別の隠しコードを入力する方が完全な場合もあり、このためこの実施例では、既に完成品として市場に投入される形態にまで作成されたCD-ROMに、改めて隠しコードを記録する。

【0141】すなわち図11は、このように改めて隠しコードを記録するCD-ROMレコーダの全体構成を示すブロック図である。この図11において、上述したCD-ROMドライブ17（図5）と共通の構成は、同一の符号を付して示し、これにより重複した説明を省略する。

【0142】ここでCD-ROMレコーダ41は、CD-ROMドライブ17と同様に、速度制御回路26によって駆動されるスピンドルモータ22により線速度一定の条件で駆動され、この状態で同軸シャッター付き光ピックアップ42からレーザービームL2が照射される。

【0143】ここで同軸シャッター付き光ピックアップ42は、CD-ROMドライブ17に実装される光ピックアップと同様のレーザービーム照射機能及び戻り光受光機能を有している。さらに同軸シャッター付き光ピックアップ42は、これらの機能に加えて、外部から入射される高出力のレーザービームL3をCD-ROM16の情報記録面に照射する機能を有し、これによりこの情報記録面に強制的にディフェクトを形成することができるようになされている。

【0144】すなわちこの同軸シャッター付き光ピックアップ42は、内蔵のレーザーダイオードからレーザービームL2を出射し、このレーザービームL2を凸レンズで平行光線に変換した後、ハーフミラーで反射して、対物レンズに導く。ここでこの対物レンズは、いわゆる2軸アクチュエーターによって、上下左右に可動できるように保持され、レーザービームL2をCD-ROM16の情報記録面に集光する。これによりCD-ROMレコーダ41は、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて、サーボ回路24により、この対物レンズを上下左右に可動して、フォーカス制御及びトラッキング制御する。

【0145】さらに同軸シャッター付き光ピックアップ42は、CD-ROM16から得られるレーザービームL2の戻り光をこの対物レンズで受け、平行光線に変換した後、上述のハーフミラーを透過して受光素子に導く。ここでこの受光素子は、受光面を規定の方向に分割して形成され、各受光面の受光結果を出力するようにな

されている。これによりCD-ROMレコーダ41は、この各受光面の受光結果を電流電圧変換した後、加減算処理することにより、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、再生信号RFを生成するようになされている。

【0146】同軸シャッター付き光ピックアップ42は、この一般的な光ピックアップの構成に加えて、対物レンズ及びハーフミラー間の光路上に、CD-ROM16の情報記録面から順に、ハーフミラー及びシャッターが配置されるようになされている。ここでこのハーフミラーは、外部から入射される高出力のレーザービームL3を、内蔵のレーザーダイオードから射出されるレーザービームL2と同軸状に対物レンズに向かって射出する。これにより同軸シャッター付き光ピックアップ42は、外部から入射された高出力のレーザービームL3を、レーザービームL2の集光位置に集光する。

【0147】これに対してシャッターは、この高出力のレーザービームL3が外部から入射される期間の間、閉じられるように制御される。これにより同軸シャッター付き光ピックアップ42は、高出力のレーザービームL3をCD-ROM16に照射する期間の間、CD-ROM16で反射される戻り光が、受光素子及び内蔵のレーザーダイオードに入射しないようにレーザービームL2及び戻り光の光路を遮断する。

【0148】これによりCD-ROMレコーダ41は、CD-ROM16を順次再生しながら、規定のタイミングで、高出力のレーザービームL3を同軸シャッター付き光ピックアップ42に入射し、CD-ROM16に照射するレーザービームの光量を再生時の光量から急激かつ大きく立ち上げるようになされている。

【0149】これに対してこの高出力のレーザービームL3は、短波長レーザー44から供給される。短波長レーザー44は、工業用のガスレーザーで形成され、駆動回路45より駆動用電源の供給を受けた状態で、所定のトリガパルスにより高出力のレーザービームL3を射出する。光変調器46は、この短波長レーザー44から射出される高出力のレーザービームL3を、オンオフ制御して同軸シャッター付き光ピックアップ42に射出する。

【0150】これら短波長レーザー44及び駆動回路45は、スイッチング回路48で駆動されて動作状態に立ち上がり、短波長レーザー44及び光変調器46は、このスイッチング回路48から出力されるタイミングパルスにより、間欠的にレーザービームL3を同軸シャッター付き光ピックアップ42に射出するようになされている。

【0151】これによりCD-ROMレコーダ41は、短波長レーザー44及び駆動回路45を動作状態に立ち上げた状態で、CD-ROM16を順次再生しながら、規定のタイミングで、スイッチング回路48から短波長

レーザー44及び光変調器46にトリガパルスを出力して、レーザービームL2の照射位置に、このレーザービームL2に代えて高出力のレーザービームL3を照射できるようになされている。

【0152】さらにこの実施例において、この高出力のレーザービームL3の光量は、間欠的にCD-ROM16に照射して、CD-ROM16の情報記録面を形成するアルミ蒸着膜を順次破壊することが可能な光量で、かつアルミ蒸着膜を破壊した後において、CD-ROM16を再生した場合でも、トラッキングエラーが発生しないような光量に選定されるようになされている。

【0153】このため同軸シャッター付き光ピックアップ42の対物レンズは、このレーザービームL3を集光した際に、アルミ蒸着膜を広範囲に破壊しないように、十分に値の大きな開口率に選定されるようになされている。

【0154】かくしてCD-ROMレコーダ41では、再生結果をモニタしながら、スイッチング回路48を駆動して、規定のタイミングでディフェクトを形成することにより、CD-ROM16に故意にビット誤りを形成し、これによりシリアルナンバーを記録する。

【0155】すなわちCD-ROMレコーダ41は、コンパクトディスクと同一構成の再生系49で再生信号RFを処理し、その結果得られるシリアルデータD2をアドレスデコード50に出力する。ここでアドレスデコード50は、このシリアルデータD2をデスクランブルしてヘッダHDを検出する。さらにアドレスデコード50は、この検出したヘッダHDとシリアルデータD2のシンクSYNCのタイミングを基準にして、内蔵のカウンタを駆動することにより、シリアルデータD2を構成するユーザーデータのアドレスデータADを生成し、このアドレスデータADをシステム制御回路51に出力する。

【0156】システム制御回路51は、制御用コンピュータ52から出力される制御コマンドに従って再生系49の動作を制御すると共に、サーボ回路24等の動作を制御し、これによりCD-ROMレコーダ41では、制御用コンピュータ52で制御されてCD-ROM16の規定の領域を再生するようになされている。さらにシステム制御回路51は、アドレスデコード50から出力されるアドレスデータADを制御用コンピュータ52に転送する。

【0157】制御用コンピュータ52は、このCD-ROMレコーダ41の全体の動作を制御する。すなわち制御用コンピュータ52は、システム制御回路51に制御コマンドを発行してCD-ROM16の規定領域について再生を開始し、この状態でシステム制御回路51から順次得られるアドレスデータADによりユーザーデータを基準にしてレーザービームL2の照射位置をモニタする。

【0158】さらに制御用コンピュータ52は、レーザービームL2の照射位置が規定の位置に到達すると、予めスイッチング回路48により短波長レーザー44及び駆動回路45を動作状態に立ち上げた状態で、スイッチング回路48を制御し、同軸シャッター付き光ピックアップ42を介してCD-ROM16にレーザービームL3を照射する。

【0159】このとき制御用コンピュータ52は、再生結果をモニタしながらレーザービームL3を照射することにより、上述した第1の実施例と同一の頻度で、かつ
10 バイト単位でビット誤りが発生するように、またオンデータとオフデータとの比較結果に基づいて、隠しコードとして記録したシリアルナンバーを検出することができるように、ディフェクトを形成する。

【0160】かくして図11に示す構成によれば、再生結果をモニタしながらレーザービームL3を照射してディフェクトを形成し、このディフェクトにより強制的にビット誤りを形成することにより、第1の実施例の効果に加えて、個々のCD-ROMに個別のシリアルナンバーを記録することができる。従って、その分コピーガード
20 の能力をさらに一段と向上することができる。

【0161】(5) 他の実施例

なお上述の実施例においては、いずれもインストールの際に正しいCD-ROMか否か判断する場合、または判断できるようにする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、CD-ROMに記録する内容の処理に必要なキーとなるデータを記録する場合に広く適用することができる。

【0162】すなわちCD-ROMに記録する内容がコンピュータのプログラムの場合、このプログラムを指定
30 するポインタ、アドレスデータ等を記録してもよい。またCD-ROMに記録する内容が百科辞典のようなテキストデータの場合、さらにはこのようなテキストデータ等でハイパーテキストを形成する場合、モード2のデータ構造を採用すると共に、各テキストを検索するキーワード、アンカー等のデータを隠しコードとして記録してもよく、またこれらキーワード、アンカー等の検索用ファイルについて、隠しコードを設定してもよい。

【0163】またキーとなるデータに限らず、ユーザーに不必要な管理用データ等を記録する場合にも広く適用
40 することができる。

【0164】さらに上述の実施例においては、ステータスにより正しいCD-ROMか否か判断するにつき、ブロック単位で故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、バイト単位で故意にビット誤りを形成してもよい。

【0165】また上述の実施例においては、既に製品として市場に投入される形態にまで作成されたCD-ROMにシリアルナンバーを記録する場合に、バイト単位で故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本
50

発明はこれに限らず、各ブロック単位で故意にビット誤りを形成してもよい。

【0166】また上述の実施例においては、ステータスを検出して違法コピーを検出する場合に、ブロック単位で故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、バイト単位で故意にビット誤りを形成し、バイト単位でステータスを検出して違法コピーを検出しててもよい。

【0167】さらに上述の実施例においては、バイト単位又はブロック単位で故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、フレーム単位で故意にビット誤りを形成してもよい。

【0168】また上述の実施例においては、2重に誤り訂正能力が強化されたCD-ROMに適用して故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、単にユーザーデータと誤り訂正符号とを記録する場合に広く適用することができる。この場合誤り訂正符号で誤り訂正できる頻度でビット誤りを形成することになる。またこのような場合には、ユーザーデータ側で別途誤り訂正符号を持つようにしてもよい。

【0169】さらに上述の実施例においては、いずれも規定のタイミングで精度良くビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、大まかなタイミングでビット誤りを形成してもよい。この場合例えばビット誤りを検出結果して、対応するシリアルナンバーをインストールプログラム側に記録し、これによりインストール時、一致不一致を検出して不正コピーを検出することができる。

【0170】さらに上述の第4の実施例においては、レーザービームを照射してディフェクトを形成することにより、故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば光ディスク面に微小なインクを付着させる場合、さらにはホログラムの手法を適用して表面の透明保護膜に回折パターンを形成する場合等、種々のディフェクト形成方法を広く適用することができる。

【0171】さらに上述の実施例においては、CD-ROMに適用して故意にビット誤りを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、データストレージ、光磁気ディスク装置等、種々の記録媒体によりデータを供給する場合に広く適用することができる。この場合、例えば光磁気ディスク等の磁気記録媒体においては、上述した第4の実施例に比して、レーザービームの光量を低減して簡易かつ故意にディフェクトを形成できる長所がある。

【0172】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、故意にビット誤りを形成し、このビット誤りを用いて所望のデータを記録することにより、そっくりそのままのコピーを有効に回避し、これにより違法コピーを防止することが

できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例によるマスタリング装置を示すブロック図である。

【図 2】CD-ROM のモード 1 におけるデータ構造を示す略線図である。

【図 3】図 1 のマスタリング装置の動作の説明に供する信号波形図である。

【図 4】図 1 のマスタリング装置により作成された CD-ROM が適用されるコンピュータシステムを示すブロッ 10 ック図である。

【図 5】図 4 の CD-ROM ドライブを示すブロック図である。

【図 6】図 4 のコンピュータシステムの動作の説明に供するフローチャートである。

【図 7】図 6 の隠しコードの確認処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】第 2 の実施例におけるホストコンピュータの動作の説明に供するフローチャートである。

【図 9】第 3 の実施例におけるホストコンピュータの動 20

作の説明に供するフローチャートである。

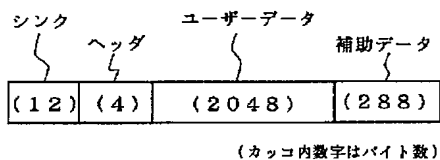
【図 10】図 9 の動作の説明に供する信号波形図である。

【図 11】第 4 の実施例による CD-ROM レコーダを示すブロック図である。

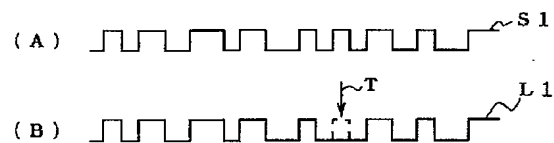
【符号の説明】

1	マスタリング装置
2	ガラス原盤
10、32、51	システム制御回路
12	スイッチ回路
15	コンピュータシステム
16	CD-ROM
17	CD-ROM ドライブ
20	ホストコンピュータ
41	CD-ROM レコーダ
42	同軸シャッター付き光ピックアップ
44	短波長レーザー
52	制御用コンピュータ

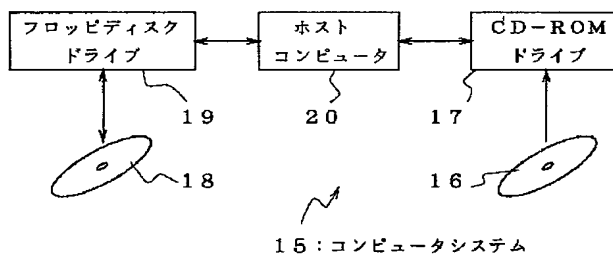
【図 2】



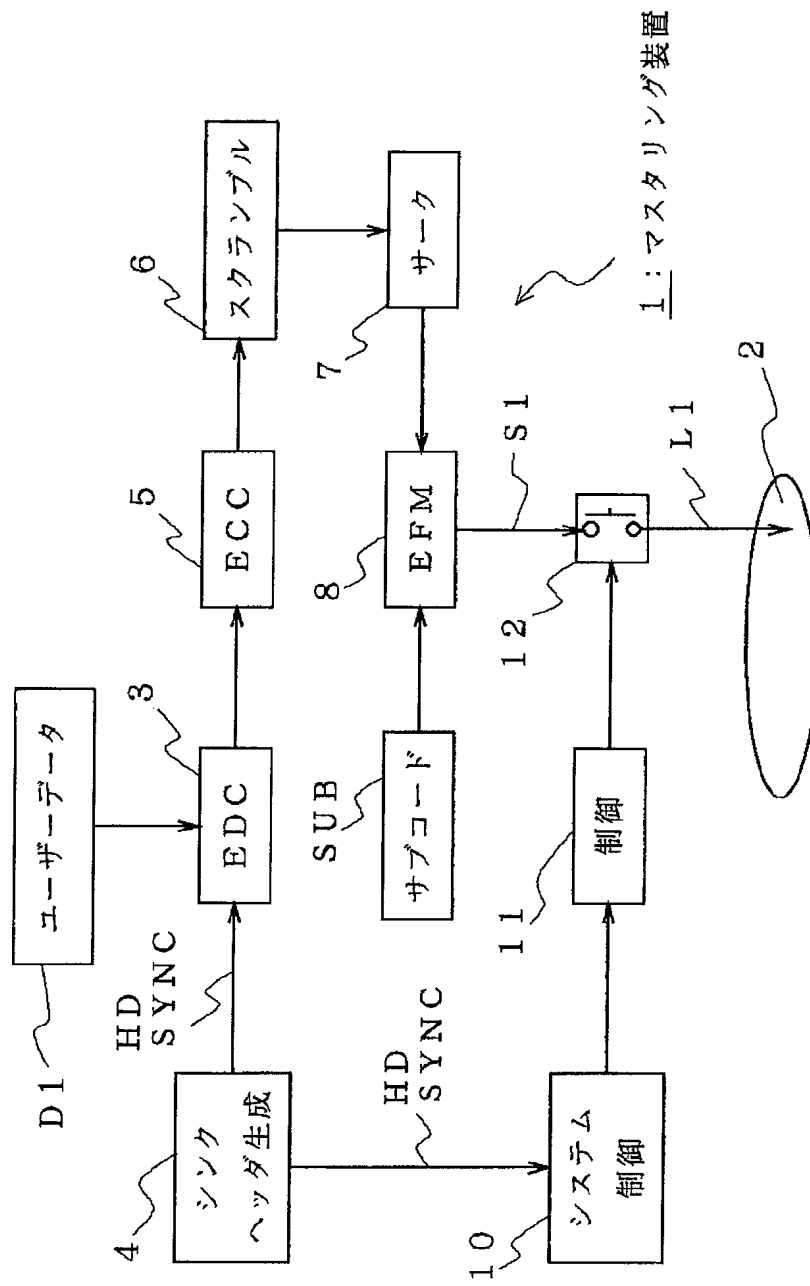
【図 3】



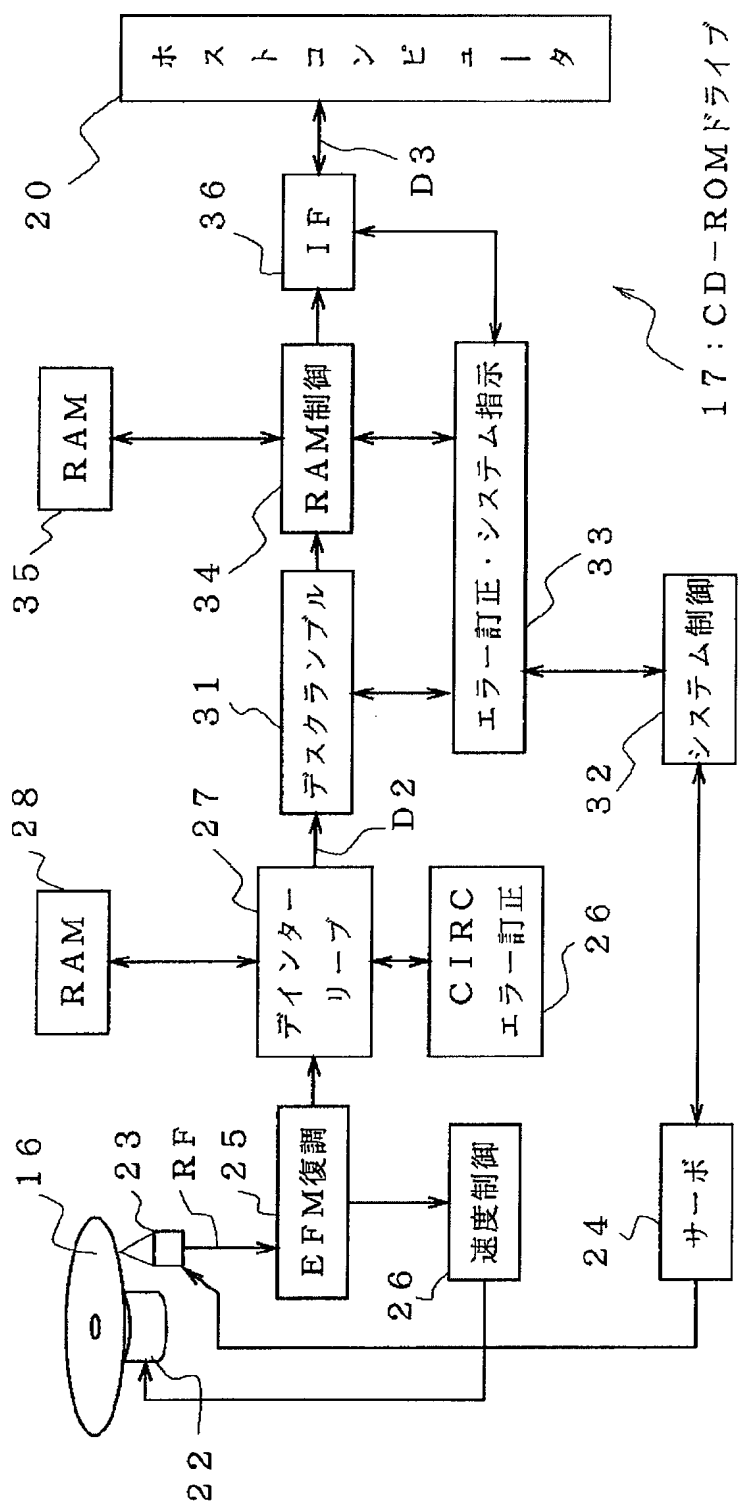
【図 4】



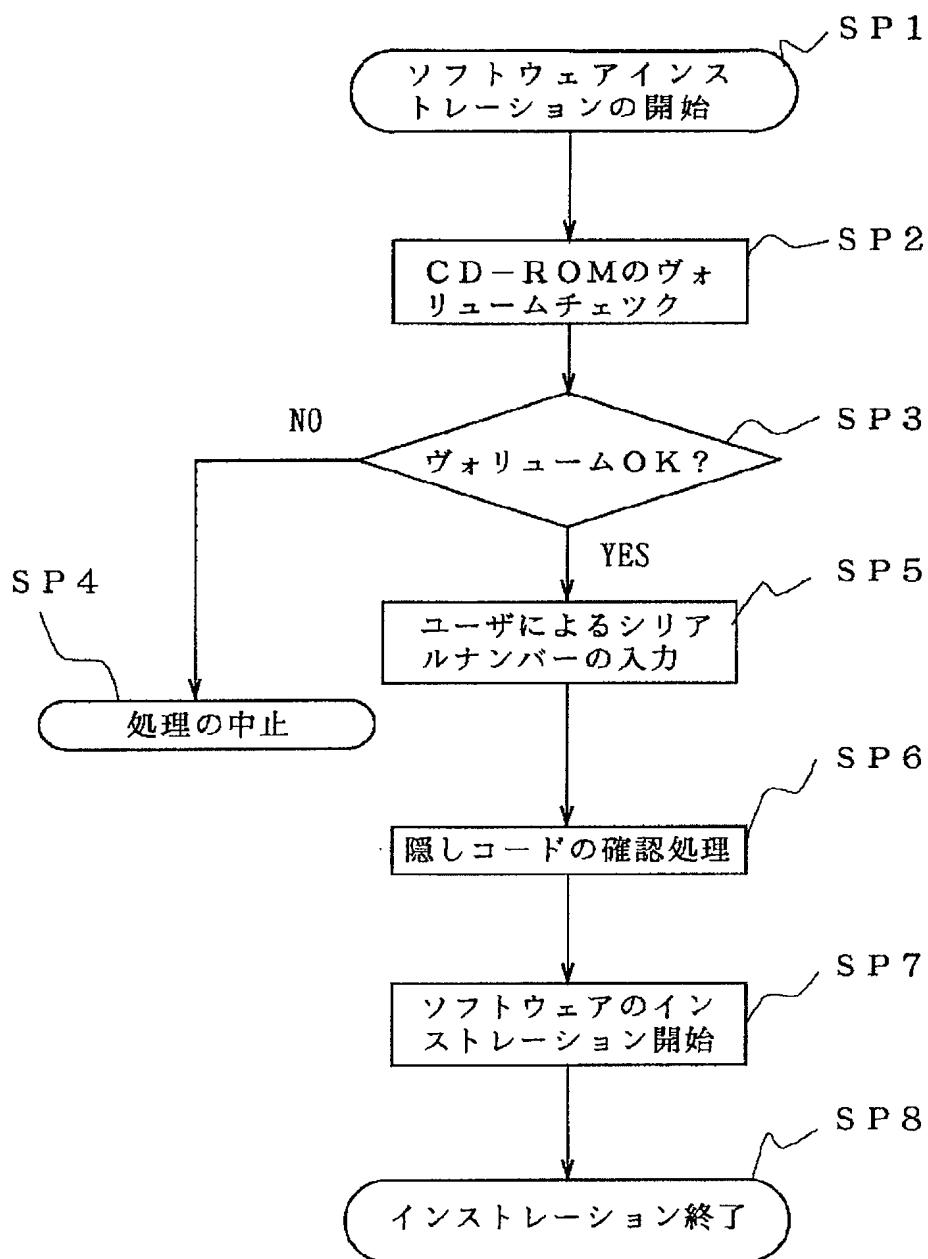
【図1】



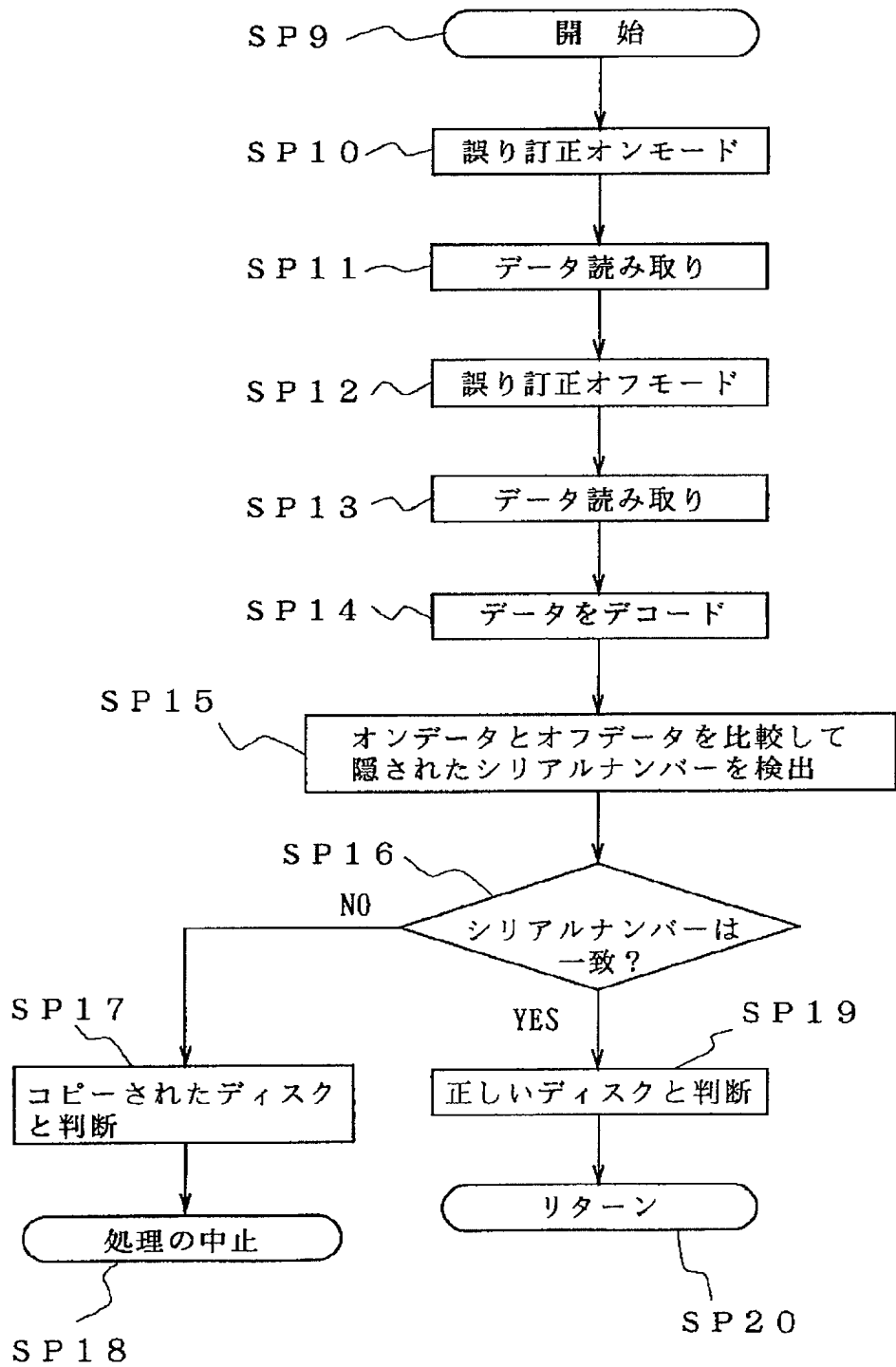
— — —



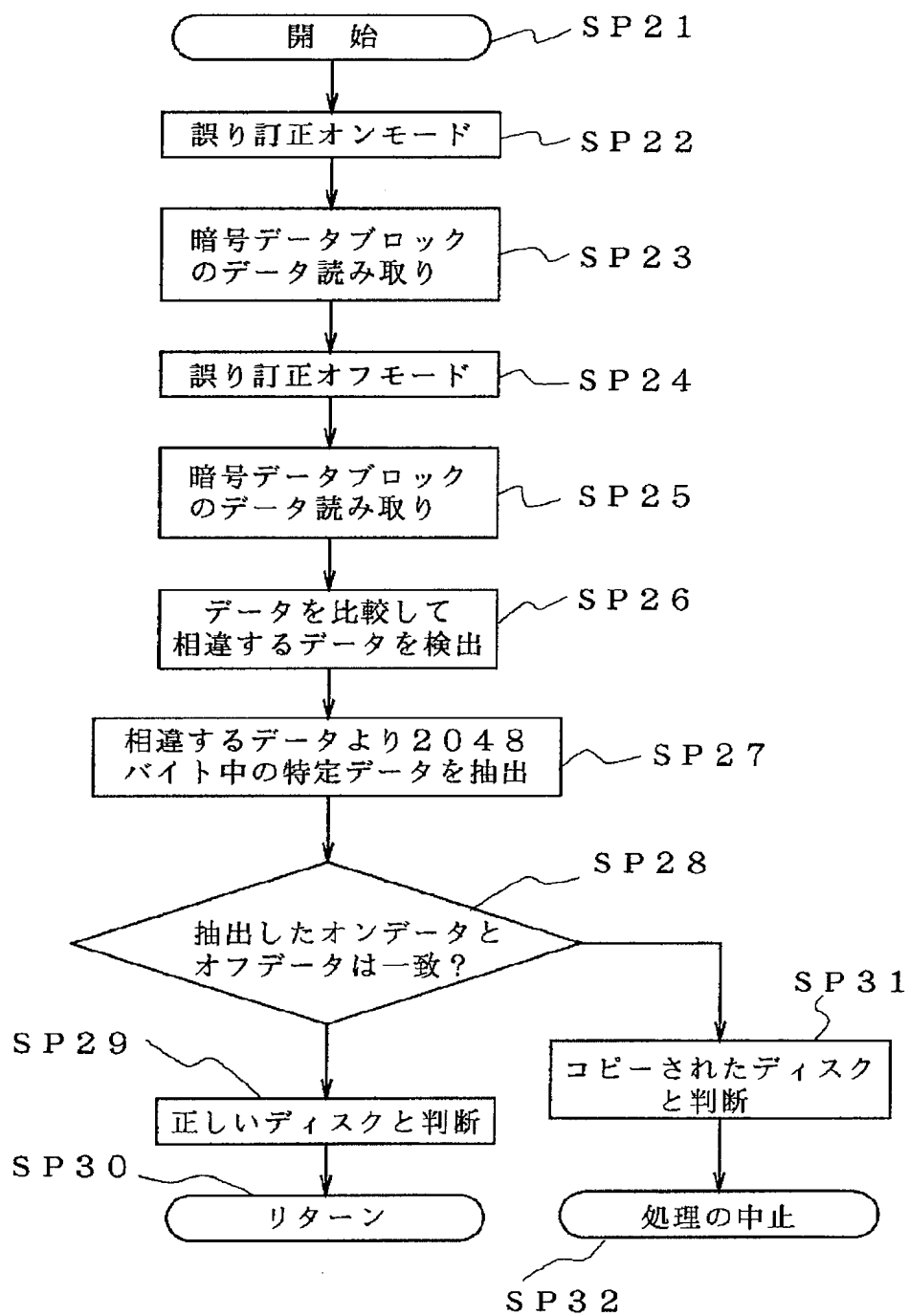
【図6】



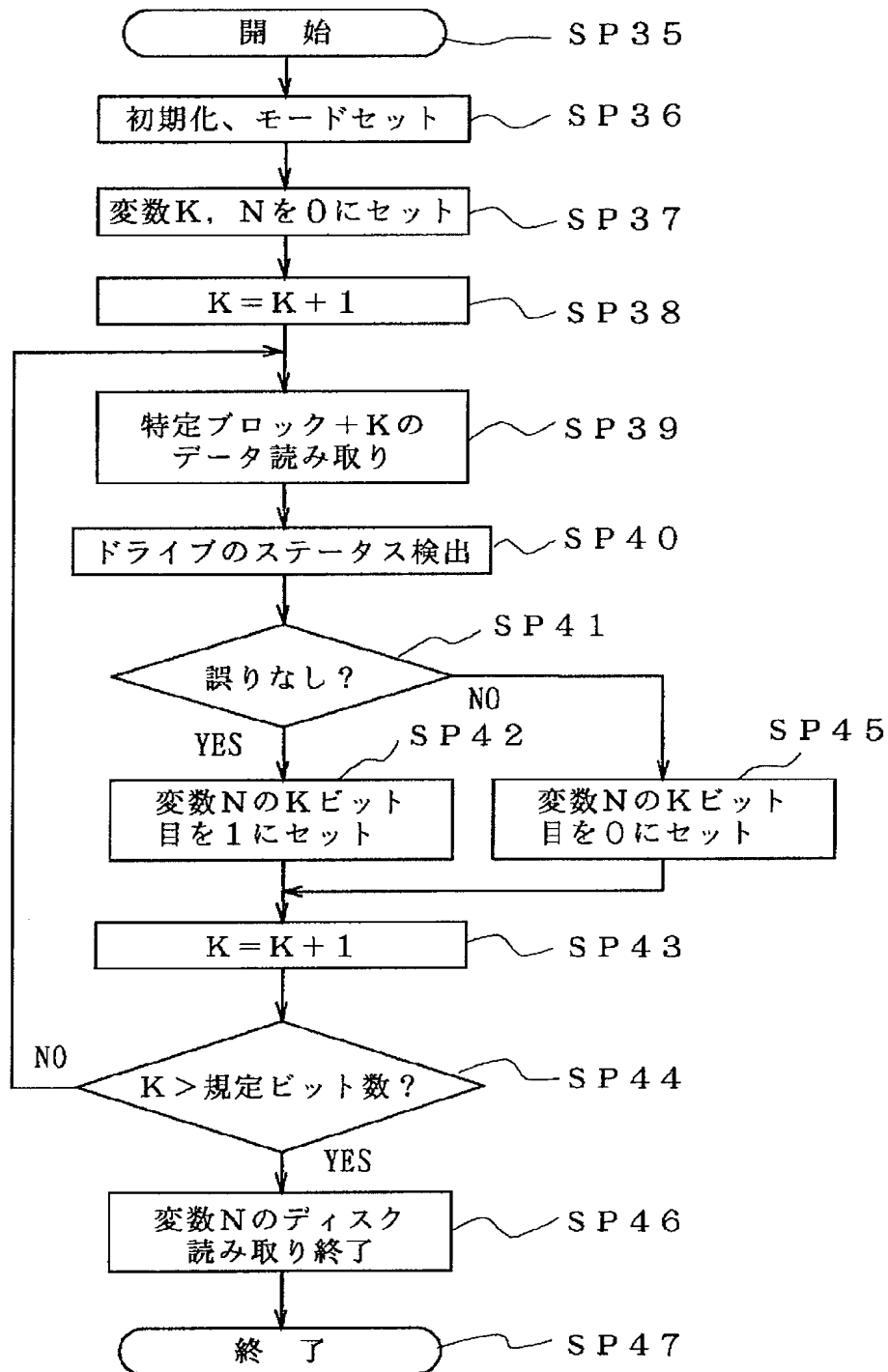
【図 7】



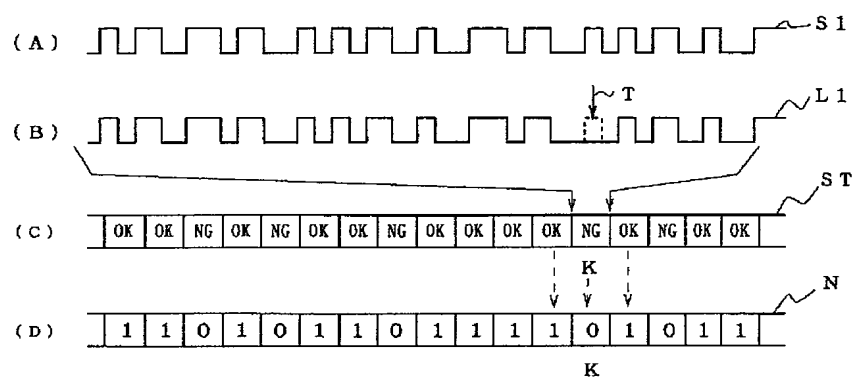
【図8】



【図9】



【図 10】



【図11】

